

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. März 2001 (15.03.2001)

PCT

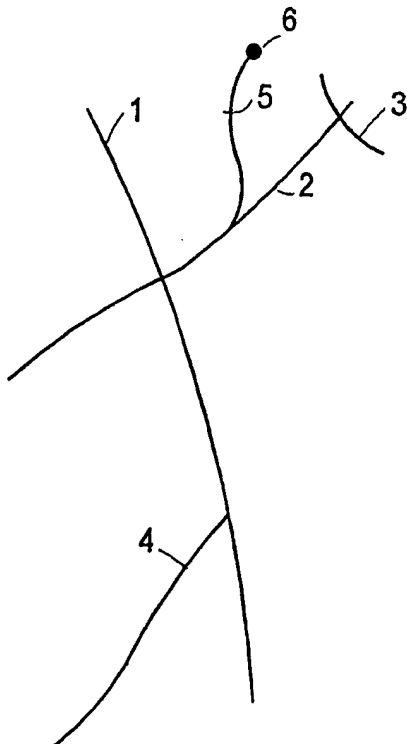
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/18769 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G08G 1/0962, 1/09 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/02701 (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. August 2000 (11.08.2000) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HESSING, Bernd [DE/DE]; Kreuzgarten 32, 31188 Holle (DE).
HAHLWEG, Cornelius [DE/DE]; Gutenbergstrasse 5, 31139 Hildesheim (DE). KERSKEN, Ulrich [DE/DE]; Schwarze Heide 13, 31199 Diekholzen (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, JP, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (30) Angaben zur Priorität:
199 42 524.8 7. September 1999 (07.09.1999) DE
100 09 149.0 26. Februar 2000 (26.02.2000) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CODING AND DECODING OBJECTS IN A ROAD TRAFFIC NETWORK

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR CODIERUNG UND DECODIERUNG VON OBJEKTEN IN EINEM VERKEHRSWEGENETZ



(57) Abstract: The invention relates to a method for coding and decoding objects in a road traffic network, whereby information on said objects is transmitted from a transmitter to a receiver, and whereby, different data, especially road traffic network digital maps can be used for coding and decoding the information in the transmitter and receiver. The objects have at least one chain of co-ordinates which lies at least partially on the traffic routes which are also included in the databank of and which contain specific characteristics of parts of the road traffic network.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Codierung und Decodierung von Objekten in einem Verkehrswegenetz, zu denen Informationen von jeweils einem Sender an einen Empfänger übertragen werden und zu deren Codierung und Decodierung im Sender und Empfänger unterschiedliche Datenbanken, insbesondere digitale Karten des Verkehrswegenetzes, benutzt werden können, werden die Objekte mit jeweils mindestens einer Koordinatenkette versehen, die mindestens teilweise auf Verkehrswegen liegt, die auch in der Datenbank des Empfängers enthalten sind, und charakteristische Eigenheiten von Teilen des Verkehrswegenetzes umfaßt.

WO 01/18769 A1



Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zur Codierung und Decodierung von Objekten in einem Verkehrswegenetz

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Codierung und ein Verfahren zur Decodierung von Objekten in einem Verkehrswegenetz, zu denen Informationen von jeweils einem Sender an einen Empfänger übertragen werden und zu deren Codierung und Decodierung im Sender und Empfänger unterschiedliche Datenbanken, insbesondere digitale Karten des Verkehrswegenetzes, benutzt werden können.

Zur Übertragung von ortsbezogenen Informationen, beispielsweise Verkehrsmeldungen, sind verschiedene Verfahren bekanntgeworden. So wird beispielsweise beim TMC (traffic message channel) ein Ort anhand eines Ortscodes übertragen. Seine geographische Lage und damit auch die örtliche Zuordnung der Meldung werden erst durch eine sogenannte Ortsdatenbank im Empfänger ermöglicht. Zu Navigationszwecken werden digitale Straßenkarten verwendet, bei denen die einzelnen Orte und andere Objekte durch ihre geographische Lage und durch ihre Straßenverbindungen gekennzeichnet sind. Zur Übertragung beliebiger ortsbezogener Informationen an Empfänger, die eine geeignete

...

Datenbank enthalten, erfolgt daher in zunehmenden Maße eine Codierung - auch Referenzierung genannt - mit Hilfe eines geographischen Kontextes. Diese Referenzierung geht über die Angabe von geographischen Daten hinaus, da diese Daten Mehrdeutigkeiten nicht ausschließen können (beispielsweise eine Straße unter oder über einer Brücke). Außerdem können Abweichungen der Datenbanken, beispielsweise verschiedener Hersteller, vorliegen.

Aus DE 198 35 051.1 ist eine Einrichtung zur Codierung und zur Decodierung von Orten bekanntgeworden, bei welchen der Code aus einem Vereinbarungsteil und je einem codierten Ort aus allen Koordinatenteilen besteht, der mehrere Koordinatenpaare enthält, wobei ein Koordinatenpaar die senderseitig gespeicherten Koordinaten des codierten Ortes und mindestens ein weiteres Koordinatenpaar mindestens einen Hilfspunkt darstellt und der Vereinbarungsteil mindestens die Anzahl dieser im Koordinatenteil enthaltenen Koordinatenpaare enthält. Mit dieser Einrichtung ist es jedoch nicht ohne weiteres möglich, Objekte zu codieren und zu decodieren, die in der empfängerseitigen Datenbank nicht oder nicht in identischer Form, insbesondere abweichenden Koordinaten, vorhanden sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Objekte zu codieren und zu decodieren, die in einer empfängerseitigen Datenbank nicht vorhanden sind und/oder wenn zwischen den geographischen Angaben der Datenbanken Unterschiede bestehen.

Diese Aufgabe wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Codierung dadurch gelöst, daß die Objekte mit jeweils mindestens einer Koordinatenkette versehen werden, die mindestens teilweise auf Verkehrswegen liegt, die auch in der Datenbank des Empfängers enthalten sind, und charakteristische Eigenheiten von Teilen des

...

Verkehrswegenetzes umfaßt. Dabei können die charakteristischen Eigenheiten markante Verläufe der Wege, insbesondere Kurven und ausgeprägte Folgen von Kreuzungen, Abzweigungen und/oder Kurven oder Objekte, sein, die in jeder der verwendeten Datenbanken gleichartig referenziert abgelegt sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann beispielsweise zur Übertragung von Informationen zu Objekten verwendet werden, deren Vorhandensein in Datenbanken der Empfänger nicht erwartet wird. Ein solches Objekt kann beispielsweise ein neu errichtetes Parkhaus sein - also ein punktförmiges Objekt - oder zusammen mit einer Zufahrtsstraße eine Koordinatenkette bilden. Auch eine neu eröffnete Umgehungsstraße kann beispielsweise mit dem erfindungsgemäßen Verfahren übertragen und in die Datenbank eines Empfängers eingefügt werden. Die das Objekt betreffenden Informationen können dabei eine Ortsangabe als solche, beispielsweise absolute oder relative Koordinaten und Namen, andere Informationen, wie beispielsweise Texte, Bilder, Klangdateien, Videodateien und Internetadressen, oder Navigationsattribute sein, wie beispielsweise Fahrtrichtungen (Einbahnstraßen), Haupt-/Nebenstraßen, Verkehrsbeschränkungen.

Die Übertragung von Informationen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kann über beliebige Medien erfolgen, beispielsweise über Funk oder eine Luftschnittstelle (GSM, Bluetooth, WAP) oder optische Medien. Die Informationen können auch über Datenträger ausgetauscht werden. Ferner sind Übertragungen über verschiedene Netze (ISDN, Internet) möglich.

Formate zur Übertragung der Objekte können beispielsweise sein:

Name des Objekts, Koordinaten des ersten Punktes,

...

Koordinaten des zweiten Punktes usw. oder
Name des Objekts, Koordinaten des ersten Punktes,
Koordinatendifferenzen zum zweiten Punkt,
Koordinatendifferenzen zum dritten Punkt usw.
Im Rahmen solcher Formate können auch vordefinierte
Kurvenstücke übertragen werden.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden
als Koordinaten in der Regel die in der Ebene liegenden
Koordinaten (geographische Koordinaten, x/y) genügen. Es ist
im Rahmen der Erfindung jedoch ebenfalls möglich, die Höhe
(z) in die Übertragung und weitere Verarbeitung
einzubeziehen.

Neben der bereits genannten Anwendung zur Übertragung von
Objekten, die in den Datenbanken der Empfänger nicht oder
nicht in gleicher Form vorhanden sind, bestehen weitere
Anwendungsmöglichkeiten. So können beispielsweise
Informationen darüber übertragen werden, daß Orte zu meiden
sind, insbesondere wegen Staus, oder daß Attribute an Orten
geändert werden, beispielsweise die Fahrgeschwindigkeiten
auf gestauten Strecken vor einer Routenberechnung
einzustellen. Es können ferner in den Datenbanken der
Empfänger Zusatzstrecken, sogenannte Bedarfsumleitungen, in
die digitalen Karten eingetragen werden. Auch können
Attribute den digitalen Karten hinzugefügt oder geändert
werden, beispielsweise Straßennamen, Öffnungszeiten von
Tankstellen und touristisch oder anderweitig interessante
Objekte (POI = point of interest).

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch dazu benutzt
werden, zwei unterschiedliche digitale Karten aneinander
anzubinden, sofern sie gemeinsame zum Vergleich geeignete
Objekte aufweisen. Dabei müssen Sender und Empfänger nicht
voneinander getrennt sein. Als Sender im Sinne des
erfindungsgemäßen Verfahrens kann beispielsweise ein

...

Navigationsgerät dienen, das auf einem austauschbaren Datenträger eine relativ grobe digitale Karte aufweist, während der Empfänger dasselbe Navigationsgerät mit einer beispielsweise detaillierteren digitalen Karte ist.

Ein Benutzer des Navigationsgerätes fährt beispielsweise auf eine Großstadt zu und benutzt dabei ein CD-ROM mit einer digitalen Karte, die von der Großstadt nur die wichtigsten Durchfahrtsstraßen enthält. Zur Zielführung zu einer Nebenstraße kann der Benutzer das CD-ROM durch eines mit einer detaillierten Karte ersetzen. Sofern sein Standort bei dieser Manipulation auf dieser Karte nicht verzeichnet ist, kann eine den Standort enthaltende Koordinatenkette mit Teilen der Durchfahrtsstraßen gebildet und damit der Standort und der Weg bis zum Bereich der detaillierten Karte in diese zusätzlich eingetragen werden.

Je nach Ausbildung des betreffenden Teils des Verkehrswegenetzes kann die zur Erzielung einer Eindeutigkeit beim Empfänger erforderliche Koordinatenkette unterschiedlich ausgebildet sein. Zur Erzielung einer möglichst optimalen Ausprägung, insbesondere möglichst weniger Koordinatenpaare, wird bei einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagen, daß eine ermittelte Koordinatenkette mit Verkehrswegen der Datenbank des Senders verglichen und bei sich ergebenden Mehrdeutigkeiten geändert und/oder um weitere Koordinatenpaare erweitert wird.

Um eine unnötige Suche nach Teilen der Koordinatenkette, die ohnehin nicht in der empfängerseitigen Datenbank vorhanden sind, zu vermeiden, ist bei einer anderen Weiterbildung vorgesehen, daß diejenigen Teile der mindestens einen Koordinatenkette, von denen eine Entsprechung der Datenbank des Empfängers zu erwarten ist, besonders gekennzeichnet sind.

...

Ein vorteilhaftes Verfahren zur Decodierung von Objekten, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren codiert sind, besteht darin, daß die Koordinatenkette, die mit dem Objekt empfangen wurde, mit der Datenbank des Empfängers verglichen wird, daß bei Vorliegen von Ähnlichkeiten die mindestens eine Koordinatenkette dem ähnlichen Teil des Verkehrswegenetzes zugeordnet wird und daß entsprechend der geometrischen Lage des zugeordneten Teils die nicht zugeordneten Teile der mindestens einen Koordinatenkette mit den Verkehrswegen der Empfänger-Datenbank verbunden werden.

Damit ist der Empfänger in der Lage auch Informationen zu Orten, die nicht in seiner Datenbank vorhanden sind, zu decodieren und in geeigneter Form auszugeben, beispielsweise auf einem Bildschirm oder durch Sprachausgabe.

Eine weitere Nutzung der decodierten Informationen kann darin bestehen, daß das übertragene Objekt und die sich an das Objekt anschließenden Teile der mindestens einen Koordinatenkette, die nicht auf dem in der Datenbank des Empfängers gespeicherten Verkehrswegenetz liegen, in die Datenbank des Empfängers oder in eine weitere Datenbank eingetragen werden.

Zur Realisierung des Vergleichs der Koordinatenkette mit den in der empfängerseitigen Datenbank gespeicherten Verkehrswegen ist vorzugsweise vorgesehen, daß zum Vergleich Verfahren der Mustererkennung (map matching) angewendet werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

...

- Fig. 1 einen Ausschnitt aus einer Straßenkarte,
- Fig. 2 einen Ausschnitt aus einer digitalen Straßenkarte beim Empfänger,
- Fig. 3 eine zur erfindungsgemäßen Codierung erzeugte Koordinatenkette,
- Fig. 4 eine weitere zur erfindungsgemäßen Codierung erzeugte Koordinatenkette,
- Fig. 5 die auf die digitale Straßenkarte gemäß Fig. 2 abgebildete Koordinatenkette gemäß Fig. 3,
- Fig. 6 die auf die digitale Straßenkarte gemäß Fig. 2 abgebildete Koordinatenkette gemäß Fig. 4,
- Fig. 7 eine weitere Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens in schematischer Darstellung und
- Fig. 8 ein Blockschaltbild einer Einrichtung zur Übertragung von Informationen gemäß der Erfindung.

Der in Fig. 1 dargestellte Ausschnitt einer Straßenkarte zeigt eine reale Situation mit mehreren Straßen 1, 2, 3, 4. Von der Straße 2 zweigt die Zufahrt 5 eines neu eingerichteten Parkhauses 6 ab.

Die zur Decodierung von ortsbezogenen Meldungen im Empfänger vorhandene Straßenkarte gemäß Fig. 2 enthält die Straßen in Form von Verbindungslinien zwischen einzelnen durch ihre Koordinaten, gegebenenfalls auch Namen oder Codenummern, festgelegten Orten, die unter anderem einfache Wegpunkte 7, Kreuzungen 8, Abzweigungen 9 oder andere Objekte, wie beispielsweise interessierende Gebäude, sind.

...

Soll von einem Sender eine das Parkhaus 6 (Fig. 1) betreffende Nachricht übertragen werden, so kann ein mit der Datenbank gemäß Fig. 2 ausgerüsteter Empfänger diese Nachricht nicht decodieren, das heißt, das Parkhaus kann räumlich nicht zugeordnet werden. Um dieses mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zu ermöglichen, wird senderseitig eine der in den Figuren 3 und 4 gezeigten Koordinatenkette 10, 11 gebildet, die zu dem Parkhaus 6 hinführt.

Nach der Übertragung wird die Koordinatenkette mit dem Verkehrswegenetz in der Datenbank des Empfängers verglichen (Map matching). Dabei ist ein Vergleich mit dem gesamten Verkehrswegenetz, beispielsweise dem von Deutschland, nicht erforderlich, da voraussetzungsgemäß die in den Datenbanken verwendeten Koordinatenangaben etwa übereinstimmen. Durch das Map matching werden die Koordinaten der zu der Koordinatenkette gehörenden Punkte so verschoben, daß diejenigen, welche Entsprechungen im empfängerseitigen Verkehrswegenetz aufweisen, auf diesem zu liegen kommen. Die Punkte 12 der Koordinatenkette liegen nicht auf dem empfängerseitigen Verkehrswegenetz. Dieses kann jedoch dahingehend ergänzt werden, beispielsweise in der Datenbank selbst oder in einer speziellen der Ergänzungen vorgesehenen weiteren Datenbank.

Wie bereits erwähnt, kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Punkte der Koordinatenketten 10, 11 die erwartungsgemäß auf Verkehrswegen (Straßen) liegen, besonders hervorgehoben werden. Damit wird der Suchvorgang in der empfängerseitigen Datenbank vereinfacht bzw. beschleunigt, denn eine Suche, ob eventuell die Punkte 12 auf Verkehrswegen liegen und gegebenenfalls auch eine charakteristische Eigenheit aufweisen, ist dann nicht erforderlich.

...

Fig. 5 und Fig. 6 zeigen die betroffenen Teile der empfängerseitigen Datenbank mit den bereits zur Deckung gebrachten Koordinatenketten. Damit liegt in der empfängerseitigen Datenbank eine zur Zielführung geeignete Information darüber vor, wo die Abfahrt zum Parkhaus 6 von der Straße 1 abzweigt und wie die Zufahrt 5 zum Parkhaus 6 verläuft. Ist beispielsweise in der empfängerseitigen Datenbank die Straße 4 (Fig. 4) nicht vorhanden, so ist eine Eintragung der entsprechenden Punkte 19 der Koordinatenkette häufig nicht zweckmäßig. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist daher vorzugsweise vorgesehen, nur die an das Objekt 6 anschließenden und nicht in der empfängerseitigen Datenbank vorhandenen Punkte 12 in die Datenbank einzutragen.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel soll eine Staumeldung übertragen werden, die sich auf einen Stau 13 auf einer Straße 14 bezieht, der sich von 15 bis 16 erstreckt. Für den Fall, daß nicht die Orte 15 und 16, wohl aber die Straße 14 und eine weitere Straße 17 in der empfängerseitigen Datenbank vorhanden sind, wird im Sender eine Koordinatenkette gebildet, die sich über einen Teil der Straße 14 und über einen Teil der Straße 17 erstreckt. In dem in Betracht zu ziehenden Ausschnitt des Straßennetzes befinden sich keine Straßenabschnitte, die einen solchen Winkel miteinander bilden und etwa die geographischen Richtungen, wie die Straßen 14 und 17, aufweisen. Deshalb ordnet der Empfänger die Koordinatenkette 18, wie in Fig. 7 dargestellt, dem Kreuzungsbereich der Straßen 14 und 17 zu, womit auch die Punkte 15 und 16 als Stauanfang und -ende festgelegt sind und decodiert werden können.

Die in Fig. 8 dargestellte Einrichtung besteht aus einem Sender 21, einem Übertragungssystem 22 und einem Empfänger 23. Das zu sendende Objekt wird in einem Codierer 211 mit dem erfindungsgemäßen Verfahren codiert, wobei sowohl das Objekt 21 selbst als auch die zur Ableitung der

...

Koordinatenkette erforderlichen Verkehrswege einer Datenbank 212 entnommen werden. Der Codierer 211 übergibt das Objekt und die Koordinatenkette an das Übertragungssystem 22. Im Empfänger 23 übernimmt ein Decodierer 231 das Objekt und die Koordinatenkette. Der Decodierer vergleicht die Koordinatenkette mit den Verkehrswegen in seiner Datenbank 232. Findet der Decodierer 231 in der Datenbank 232 einen Teil des Verkehrswegenetzes, der sehr ähnlich oder gleich der Koordinatenkette ist, ist das Objekt decodiert bzw. örtlich referenziert.

Ansprüche

1. Verfahren zur Codierung von Objekten in einem Verkehrswegenetz, zu denen Informationen von jeweils einem Sender an einen Empfänger übertragen werden und zu deren Codierung und Decodierung im Sender und Empfänger unterschiedliche Datenbanken, insbesondere digitale Karten des Verkehrswegenetzes, benutzt werden können, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekte mit jeweils mindestens einer Koordinatenkette versehen werden, die mindestens teilweise auf Verkehrswegen liegt, die auch in der Datenbank des Empfängers enthalten sind, und charakteristische Eigenheiten von Teilen des Verkehrswegenetzes umfaßt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die charakteristischen Eigenheiten markante Verläufe der Wege, insbesondere Kurven und ausgeprägte Folgen von Kreuzungen, Abzweigungen und/oder Kurven, sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die charakteristischen Eigenheiten Objekte sind, die in jeder der verwendeten Datenbanken gleichartig referenziert abgelegt sind.

...

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine ermittelte Koordinatenkette mit Verkehrswegen der Datenbank des Senders verglichen und bei sich ergebenden Mehrdeutigkeiten geändert und/oder um weitere Koordinatenpaare erweitert wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diejenigen Teile der mindestens einen Koordinatenkette, von denen eine Entsprechung der Datenbank des Empfängers zu erwarten ist, besonders gekennzeichnet sind.

6. Verfahren zur Decodierung von Objekten, die nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 codiert sind, in einem Empfänger, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinatenkette, die mit dem Objekt empfangen wurde, mit der Datenbank des Empfängers verglichen wird, daß bei Vorliegen von Ähnlichkeiten die mindestens eine Koordinatenkette dem ähnlichen Teil des Verkehrswegenetzes zugeordnet wird und daß entsprechend der geometrischen Lage des zugeordneten Teils die nicht zugeordneten Teile der mindestens einen Koordinatenkette mit den Verkehrswegen der Empfänger-Datenbank verbunden werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das übertragene Objekt und die sich an das Objekt anschließenden Teile der mindestens einen Koordinatenkette, die nicht auf dem in der Datenbank des Empfängers gespeicherten Verkehrswegenetz liegen, in die Datenbank des Empfängers eingetragen werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das übertragene Objekt und die sich an das Objekt anschließenden Teile der mindestens einen Koordinatenkette, die nicht auf dem in der Datenbank des Empfängers gespeicherten Verkehrswegenetz liegen, in eine

...

weitere Datenbank des Empfängers eingetragen werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zum Vergleich Verfahren der Mustererkennung (map matching) angewendet werden.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koordinatenkette außer Koordinaten in der Ebene Höhenkoordinaten aufweist.

1/2

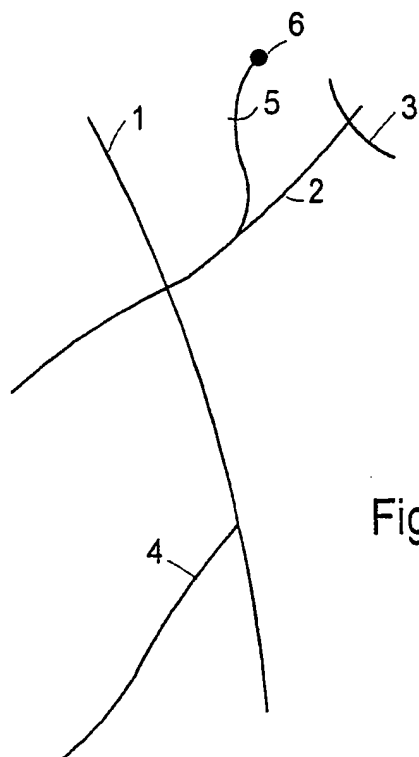


Fig. 1

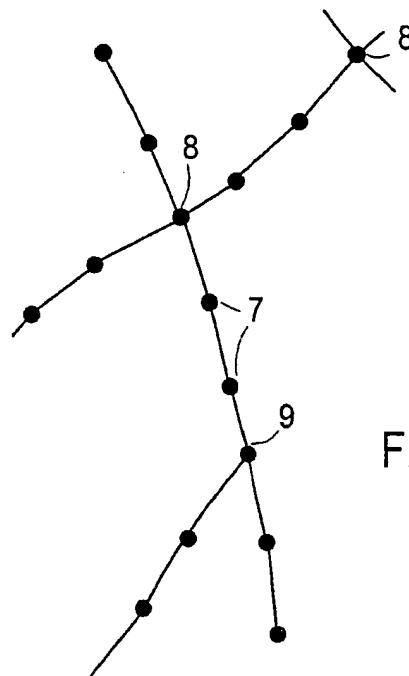


Fig. 2

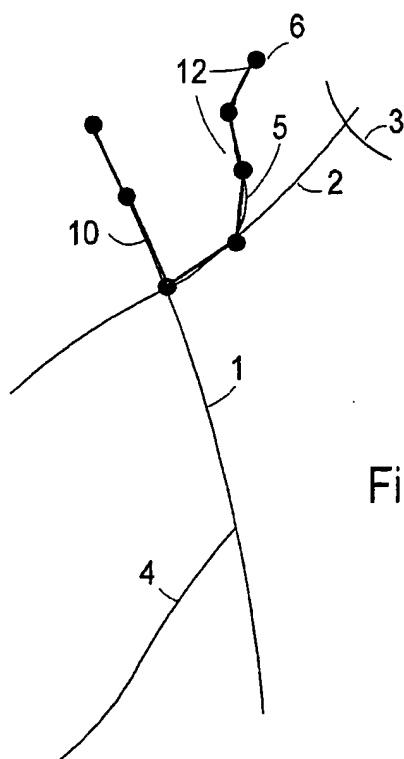


Fig. 3

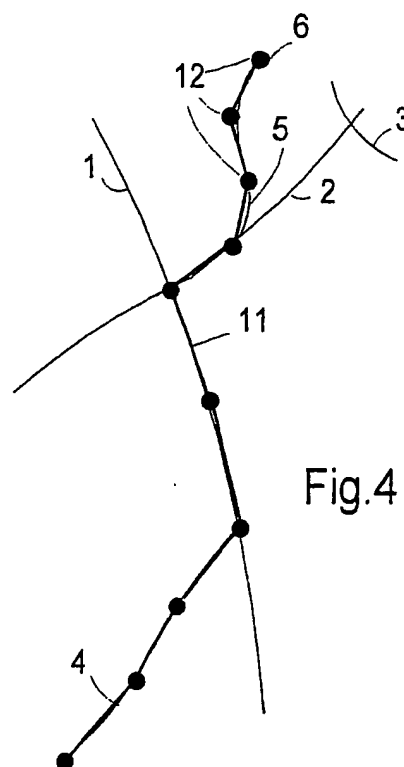


Fig. 4

2/2

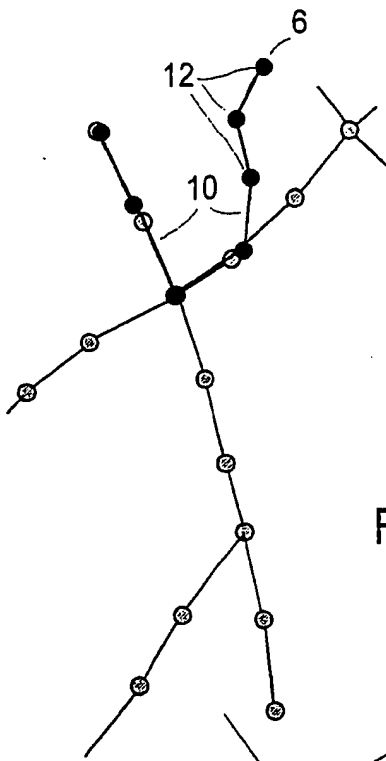


Fig. 5

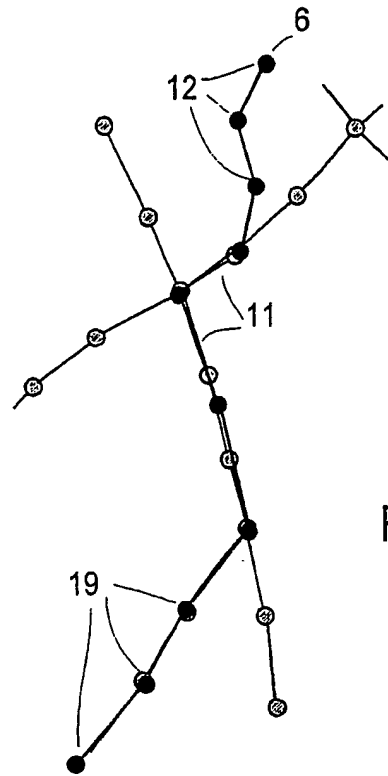


Fig. 6

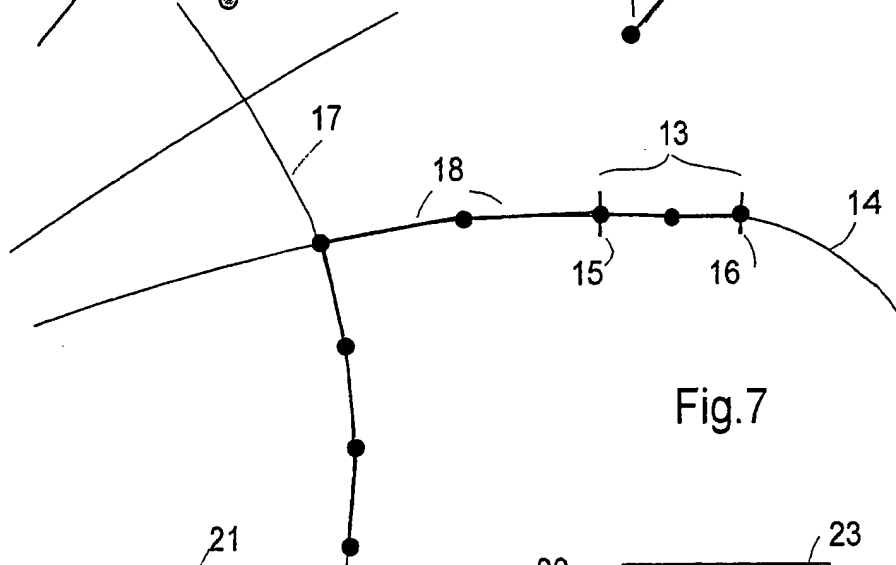


Fig. 7

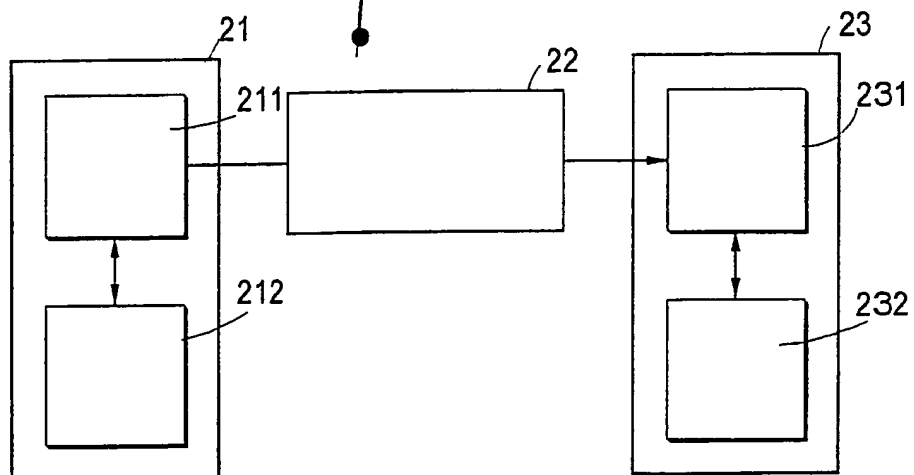


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/02701

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G08G1/0962 G08G1/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G08G H04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 745 867 A (MILLS DONALD C) 28 April 1998 (1998-04-28) column 2, line 41-51 column 4, line 6-34	1
Y	figure 4	2,3
Y	FR 2 760 282 A (RENAULT) 4 September 1998 (1998-09-04) page 2, line 5-8 page 4, line 14-31 page 12, line 29 -page 13, line 17 page 18, line 21-33	2,3
A		6-10
A	EP 0 725 502 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7 August 1996 (1996-08-07) figure 3	4-10
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 January 2001

Date of mailing of the international search report

25/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Flores Jiménez, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter national Application No

PCT/DE 00/02701

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>DE 196 38 515 A (GRUNDIG AG)</p> <p>2 April 1998 (1998-04-02)</p> <p>column 10, line 37-54</p> <p>-----</p>	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/02701

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5745867 A	28-04-1998	BR 9711893 A EP 1004081 A WO 9815911 A	24-08-1999 31-05-2000 16-04-1998
FR 2760282 A	04-09-1998	NONE	
EP 0725502 A	07-08-1996	DE 19503416 A JP 8251053 A	08-08-1996 27-09-1996
DE 19638515 A	02-04-1998	NONE	

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G08G1/0962 G08G1/09

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G08G H04H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 745 867 A (MILLS DONALD C) 28. April 1998 (1998-04-28) Spalte 2, Zeile 41-51 Spalte 4, Zeile 6-34	1
Y	Abbildung 4	2,3
Y	FR 2 760 282 A (RENAULT) 4. September 1998 (1998-09-04) Seite 2, Zeile 5-8 Seite 4, Zeile 14-31 Seite 12, Zeile 29 -Seite 13, Zeile 17	2,3
A	Seite 18, Zeile 21-33	6-10
A	EP 0 725 502 A (BOSCH GMBH ROBERT) 7. August 1996 (1996-08-07) Abbildung 3	4-10
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/01/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Flores Jiménez, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02701

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 38 515 A (GRUNDIG AG) 2. April 1998 (1998-04-02) Spalte 10, Zeile 37-54 -----	1,6

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/02701

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5745867	A	28-04-1998	BR	9711893 A	24-08-1999
			EP	1004081 A	31-05-2000
			WO	9815911 A	16-04-1998
FR 2760282	A	04-09-1998	KEINE		
EP 0725502	A	07-08-1996	DE	19503416 A	08-08-1996
			JP	8251053 A	27-09-1996
DE 19638515	A	02-04-1998	KEINE		

Method for encoding and decoding objects in a traffic route network

The invention relates to a method for encoding and a method for decoding objects in a traffic route network, information on said objects being transmitted from in each case one transmitter to a receiver and it being possible to use, in the transmitter and receiver, different databases, in particular digital maps of the traffic route network, for encoding and decoding said information.

Various methods have been disclosed for transmitting location-related information, for example traffic messages. For example in the case of the TMC (Traffic Message Channel), a location is transmitted by reference to a location code. Its geographical position, and thus also the locational assignment of the message are made possible only by what is referred to as a location database in the receiver. For navigation purposes, digital road maps, in which the individual locations and other objects are characterized by their geographical position and by their road connections, are used. In order to transmit any location-related information to receivers which contain a suitable database, increasingly coding is therefore carried out - also referred to as referencing - using a geographical context. This

referencing goes beyond the specification of geographical data as this data cannot rule out ambiguities (for example a road under or over a bridge). In addition, there may be differences between the databases - for example from different manufacturers.

DE 198 35 051.1 has disclosed a device for encoding and decoding locations in which the code is composed of a convention part and in each case one coded location composed of all the coordinate parts, which contains a plurality of coordinate pairs, a coordinate pair representing the coordinates of the coded location which are stored at the transmitter end, and at least one further coordinate pair represents at least one supporting point, and the convention part contains at least the number of these coordinate pairs contained in the coordinate part. However, with this device it is not readily possible to encode and decode objects which are not present in the receiver-end database, or not present in an identical form, in particular differing coordinates.

The object of the present invention is to encode and decode objects which are not present in a receiver -end database and/or if there are differences between the geographical data of the databases.

This object is achieved with the encoding method according to the invention in that the objects are provided with, in each case, at least one coordinate chain which is

located at least partially on traffic routes which are also contained in the database of the receiver, and comprises characteristic peculiarities of parts of the traffic route network. Here, the characteristic peculiarities may be marked profiles of the routes, in particular bends and striking sequences of intersections, junctions and/or bends or objects which are stored in each of the databases used, while being referenced in the same way.

The method according to the invention can be used, for example, for transmitting information on objects whose presence is not expected in databases of the receivers. Such an object may be, for example, a newly built multistory car park - that is to say a point-shaped object - or may form a coordinate chain together with an entry road. A newly opened bypass road may also be transmitted, for example, with the method according to the invention and input into the database of a receiver. The information relating to the object can be here a location data item as such, for example, absolute or relative coordinates and names, other information, for example text, images, sound files, video files and Internet addresses or navigation attributes, for example directions of travel (one-way streets), main roads/secondary roads, traffic restrictions.

Information can be transmitted according to the invention using any desired media, for example, by radio or

over an air interface (GSM, Bluetooth, WAP) or optical media. The information can also be exchanged via data carriers. In addition, transmissions over various networks (ISDN, Internet) are possible.

Formats for transmitting the objects may be, for example:

Name of the object, coordinates of the first point, coordinates of the second point, etc., or
name of the object, coordinates of the first point, coordinate differences in relation to the second point, coordinate differences in relation to the third point, etc. Predefined parts of bends can also be transmitted within the scope of such formats.

When the method according to the invention is carried out, the planar coordinates (geographic coordinates, x/y) are generally sufficient as coordinates. However, within the scope of the invention, it is also possible to include the altitude (z) in the transmission and further processing. In addition to the application already mentioned for transmitting objects which are present in the databases of the receivers or not present in the same form, there are further application possibilities. For example, it is possible to transmit information relating to the fact that locations are to be avoided, in particular because of traffic jams, or that attributes are changed at locations, for example

to set the driving speeds on sections of routes with congestion before calculating a route. In addition, supplementary parts of routes, which are referred to as provisional detours, may be entered into the digital maps in the databases of the receivers. It is also possible to add attributes to the digital maps or change them, for example road names, opening times of filling stations and objects which are of interest for tourists or for other reasons (POI = point of interest).

The method according to the invention may also be used for connecting two different digital maps to one another if they have common objects suitable for comparison. Here, the transmitters and receivers do not need to be separated from one another. As a transmitter in the sense of the method according to the invention, it is possible, for example, to use a navigation device which has a relatively undetailed digital map on an exchangeable data carrier, while the receiver is the same navigation device with, for example, a more detailed digital map.

A user of the navigation device is, for example, traveling toward a city and in doing so uses a CD-ROM with a digital map which contains only the most important through-roads of the city. In order to route the driver with respect to a secondary road, the user can replace the CD-ROM with one with a more detailed map. If his location is not

indicated during the manipulation on this map, a coordinate chain which contains the location can be formed with parts of the through-roads and the location and the path up to the region of the detailed map can thus be included additionally in said chain.

Depending on the embodiment of the respective part of the traffic route network, the coordinate chain which is necessary to remove ambiguity on the part of the receiver can be formed in different ways. In order to achieve the best possible embodiment, in particular with as few coordinate pairs as possible, in one development of the method according to the invention it is proposed that a coordinate chain which is determined be compared with traffic routes of the database of the transmitter, and be changed and/or expanded with further pairs of coordinates when ambiguities arise.

In order to avoid an unnecessary search for parts of the coordinate chain which are in any case not present in the receiver-end database, in another development there is provision for those parts of the at least one coordinate chain which are expected to correspond to the database of the receiver to be specially characterized.

One advantageous method for decoding objects, which are encoded according to the method according to the invention, consists in the coordinate chain which was received with the object being compared with the database of the receiver, the

at least one coordinate chain being assigned to the similar part of the traffic route network when similarities are present, and the parts of the at least one coordinate chain which are not assigned being connected to the traffic routes of the receiver database in accordance with the geometric position of the assigned part.

The receiver is thus also capable of locating information which is not present in its database, decoding and outputting it in a suitable form, for example on a screen or by means of voice output.

A further use of the decoded information can be for the transmitted object and the parts of the at least one coordinate chain which adjoin the object and which are not located on the route traffic network stored in the database of the receiver to be input into the database of the receiver or into a further database.

In order to carry out the conversion of the coordinate chain with the traffic routes stored in the receiver -end database, there is preferably provision for pattern recognition (map matching) methods to be applied for the comparison.

The exemplary embodiments of the invention are illustrated in the drawing by means of a plurality of figures, and explained in more detail in the following description.

In the drawing:

Fig. 1 shows a detail of a road map ,

Fig. 2 shows a detail of a digital road map on the receiver,

Fig. 3 shows a coordinate chain which is generated for encoding according to the invention,

Fig. 4 shows a further coordinate chain generated for the encoding according to the invention,

Fig. 5 shows the coordinate chain according to fig. 3 which is mapped onto the digital road map according to fig. 2,

Fig. 6 shows the coordinate chain according to fig. 4 which is mapped onto the digital road map according to fig. 2,

Fig. 7 shows a further application of the method according to the invention in a schematic illustration, and

Fig. 8 shows a block circuit diagram of a device for transmitting information according to the invention.

The detail of a road map illustrated in fig. 1 shows a real situation with a plurality of roads 1, 2, 3, 4. The entry 5 of a newly built multistory car park 6 branches off from the road 2.

The road map which is present for decoding location-related messages in the receiver, according to fig. 2, contains the roads in the form of connecting lines between individual locations which are defined by their coordinates,

if appropriate, also names or code numbers and which are, inter alia, simple route points 7, intersections 8, junctions 9, or other objects, for example, interesting buildings.

If a message which relates to the multistory car park 6 (fig.1) is to be transmitted by a receiver, a receiver which is equipped with the database according to fig. 2 cannot decode this message, that is to say the multistory car park cannot be spatially assigned. In order to permit this with the method according to the invention, one of the coordinate chains 10, 11 shown in figures 3 and 4 which leads to the multistory car park 6 is formed at the transmitter end.

After the transmission, the coordinate chain is compared with the traffic route network in the database of the receiver (map matching). Here a comparison is not necessary with the entire traffic route network (for example that of Germany), as it is a requirement for the coordinate data items used in the databases to approximately correspond. By means of the map matching, the coordinates of the points associated with the coordinate chain are displaced in such a way that those which have correspondences in the receiver-end traffic route network come to rest on it. The points 12 of the coordinate chain are not located on the receiver -end traffic route network. However, this can be supplemented, for example, in the database itself or in a special further database provided with the additions.

As already mentioned, according to one development of the invention it is possible to provide for the points of the coordinate chains 10, 11 which, as expected, lie on route networks (roads) to be particularly highlighted. This simplifies and speeds up the search operation in the receiver-end database because a search to determine whether the points 12 possibly lie on routes, and, if appropriate, also have a characteristic unit, is then not necessary.

Figs. 5 and 6 show the respective parts of the receiver-end database with the coordinate chains which have already been placed in congruence. An information item which is suitable for routing and which relates to where the exit to the multistory car park 6 branches off from the road 1 and how the entry 5 runs to the multistory car park 6 is present in the receiver-end database. If, for example, the road 4 (fig. 4) is not present in the receiver-end database, an entry relating to the corresponding points 19 of the coordinate chain is frequently not expedient. Therefore, in the method according to the invention there is preferably provision for only the points 12 which adjoin the object 6 and are not present in the receiver-end database to be input into the database.

In the exemplary embodiment illustrated in fig. 7, a traffic jam message which relates to a traffic jam 13 on a road 14 and which extends from 15 to 16 is to be transmitted.

In the event of the locations 15 and 16 not being present, but the road 14 and a further road 17 being present in the receiver-end database, a coordinate chain which extends over part of the road 14 and over part of the road 17 is formed in the transmitter. In the section of the road network which is to be taken into consideration, there are no road sections which form such an angle with one another and have, for example, the geographic directions like the roads 14 and 17. Therefore, the receiver assigns the coordinate chain 18, as illustrated in fig. 7, to the intersection region of the roads 14 and 17, by which means the points 15 and 16 are also defined as the start and end of the traffic jam and can be decoded.

The device illustrated in fig. 8 is composed of a transmitter 21, a transmission system 22 and a receiver 23. The object to be transmitted is encoded in an encoder 211 with the method according to the invention, both the object 21 itself and the traffic routes which are necessary for deriving the coordinate chain being taken from a database 212. The encoder 211 transfers the object and the coordinate chain to the transmission system 22. In the receiver 23, a decoder 231 receives the object and the coordinate chain. The decoder compares the coordinate chain with the traffic routes in its database 232. If the decoder 231 finds, in the database 232, a part of the traffic route network which is very similar to or the same as the coordinate chain, the object is decoded

or referenced locally.

Claims

1. A method for encoding objects in a road network, information on said objects being transmitted from in each case one transmitter to a receiver and it being possible to use, in the transmitter and receiver, different databases, in particular digital maps of the traffic route network, for encoding and decoding said information, characterized in that the objects are provided with, in each case, at least one coordinate chain which is located at least partially on traffic routes which are also contained in the database of the receiver, and comprises characteristic peculiarities of parts of the traffic route network.

2. The method as claimed in claim 1, characterized in that the characteristic peculiarities are marked profiles of the routes, in particular bends and striking sequences of intersections, junctions and/or bends.

3. The method as claimed in claim 1, characterized in that the characteristic peculiarities are objects which are stored in each of the databases used, while being referenced in the same way.

4. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that a coordinate chain which is determined is compared with traffic routes in the database of the transmitter, and is changed and/or expanded with further pairs of coordinates when ambiguities arise.

5. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that those parts of the at least one coordinate chain which are expected to correspond to the database of the receiver are specially characterized.

6. A method for decoding objects, which are encoded according to the method as claimed in one of claims 1 to 5, in a receiver, characterized in that the coordinate chain which was received with the object is compared with the database of the receiver, in that, when similarities are present, the at least one coordinate chain is assigned to the similar part of the traffic route network, and in that, in accordance with the geometric position of the assigned part, the parts of the at least one coordinate chain which are not assigned are connected to the traffic routes of the receiver database.

7. The method as claimed in claim 6, characterized in that the transmitted object and the parts of the at least one coordinate chain which adjoin the object and which are not located on the traffic route network stored in the database of the receiver are input into the database of the receiver.

8. The method as claimed in one of claims 6 or 7, characterized in that the transmitted object and the parts of the at least one coordinate chain which adjoin the object and which are not located on the traffic route network stored in the database of the receiver are input into a further

database of the receiver.

9. The method as claimed in one of claims 6 to 8, characterized in that pattern recognition (map matching) methods are applied for the comparison.

10. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that, in addition to planar coordinates, the coordinate chain has altitude coordinates.

Method for encoding and decoding objects in a traffic route network

The invention relates to a method for encoding and a method for decoding objects in a traffic route network, information on said objects being transmitted from in each case one transmitter to a receiver and it being possible to use, in the transmitter and receiver, different databases, in particular digital maps of the traffic route network, for encoding and decoding said information.

Various methods have been disclosed for transmitting location-related information, for example traffic messages. For example in the case of the TMC (Traffic Message Channel), a location is transmitted by reference to a location code. Its geographical position, and thus also the locational assignment of the message are made possible only by what is referred to as a location database in the receiver. For navigation purposes, digital road maps, in which the individual locations and other objects are characterized by their geographical position and by their road connections, are used. In order to transmit any location-related information to receivers which contain a suitable database, increasingly coding is therefore carried out - also referred to as referencing - using a geographical context. This

referencing goes beyond the specification of geographical data as this data cannot rule out ambiguities (for example a road under or over a bridge). In addition, there may be differences between the databases - for example from different manufacturers.

DE 198 35 051.1 has disclosed a device for encoding and decoding locations in which the code is composed of a convention part and in each case one coded location composed of all the coordinate parts, which contains a plurality of coordinate pairs, a coordinate pair representing the coordinates of the coded location which are stored at the transmitter end, and at least one further coordinate pair represents at least one supporting point, and the convention part contains at least the number of these coordinate pairs contained in the coordinate part. However, with this device it is not readily possible to encode and decode objects which are not present in the receiver-end database, or not present in an identical form, in particular differing coordinates.

The object of the present invention is to encode and decode objects which are not present in a receiver -end database and/or if there are differences between the geographical data of the databases.

This object is achieved with the encoding method according to the invention in that the objects are provided with, in each case, at least one coordinate chain which is

located at least partially on traffic routes which are also contained in the database of the receiver, and comprises characteristic peculiarities of parts of the traffic route network. Here, the characteristic peculiarities may be marked profiles of the routes, in particular bends and striking sequences of intersections, junctions and/or bends or objects which are stored in each of the databases used, while being referenced in the same way.

The method according to the invention can be used, for example, for transmitting information on objects whose presence is not expected in databases of the receivers. Such an object may be, for example, a newly built multistory car park - that is to say a point-shaped object - or may form a coordinate chain together with an entry road. A newly opened bypass road may also be transmitted, for example, with the method according to the invention and input into the database of a receiver. The information relating to the object can be here a location data item as such, for example, absolute or relative coordinates and names, other information, for example text, images, sound files, video files and Internet addresses or navigation attributes, for example directions of travel (one-way streets), main roads/secondary roads, traffic restrictions.

Information can be transmitted according to the invention using any desired media, for example, by radio or

over an air interface (GSM, Bluetooth, WAP) or optical media. The information can also be exchanged via data carriers. In addition, transmissions over various networks (ISDN, Internet) are possible.

Formats for transmitting the objects may be, for example:

Name of the object, coordinates of the first point, coordinates of the second point, etc., or
name of the object, coordinates of the first point, coordinate differences in relation to the second point, coordinate differences in relation to the third point, etc. Predefined parts of bends can also be transmitted within the scope of such formats.

When the method according to the invention is carried out, the planar coordinates (geographic coordinates, x/y) are generally sufficient as coordinates. However, within the scope of the invention, it is also possible to include the altitude (z) in the transmission and further processing.

In addition to the application already mentioned for transmitting objects which are present in the databases of the receivers or not present in the same form, there are further application possibilities. For example, it is possible to transmit information relating to the fact that locations are to be avoided, in particular because of traffic jams, or that attributes are changed at locations, for example

to set the driving speeds on sections of routes with congestion before calculating a route. In addition, supplementary parts of routes, which are referred to as provisional detours, may be entered into the digital maps in the databases of the receivers. It is also possible to add attributes to the digital maps or change them, for example road names, opening times of filling stations and objects which are of interest for tourists or for other reasons (POI = point of interest).

The method according to the invention may also be used for connecting two different digital maps to one another if they have common objects suitable for comparison. Here, the transmitters and receivers do not need to be separated from one another. As a transmitter in the sense of the method according to the invention, it is possible, for example, to use a navigation device which has a relatively undetailed digital map on an exchangeable data carrier, while the receiver is the same navigation device with, for example, a more detailed digital map.

A user of the navigation device is, for example, traveling toward a city and in doing so uses a CD-ROM with a digital map which contains only the most important through-roads of the city. In order to route the driver with respect to a secondary road, the user can replace the CD-ROM with one with a more detailed map. If his location is not

indicated during the manipulation on this map, a coordinate chain which contains the location can be formed with parts of the through-roads and the location and the path up to the region of the detailed map can thus be included additionally in said chain.

Depending on the embodiment of the respective part of the traffic route network, the coordinate chain which is necessary to remove ambiguity on the part of the receiver can be formed in different ways. In order to achieve the best possible embodiment, in particular with as few coordinate pairs as possible, in one development of the method according to the invention it is proposed that a coordinate chain which is determined be compared with traffic routes of the database of the transmitter, and be changed and/or expanded with further pairs of coordinates when ambiguities arise.

In order to avoid an unnecessary search for parts of the coordinate chain which are in any case not present in the receiver-end database, in another development there is provision for those parts of the at least one coordinate chain which are expected to correspond to the database of the receiver to be specially characterized.

One advantageous method for decoding objects, which are encoded according to the method according to the invention, consists in the coordinate chain which was received with the object being compared with the database of the receiver, the

at least one coordinate chain being assigned to the similar part of the traffic route network when similarities are present, and the parts of the at least one coordinate chain which are not assigned being connected to the traffic routes of the receiver database in accordance with the geometric position of the assigned part.

The receiver is thus also capable of locating information which is not present in its database, decoding and outputting it in a suitable form, for example on a screen or by means of voice output.

A further use of the decoded information can be for the transmitted object and the parts of the at least one coordinate chain which adjoin the object and which are not located on the route traffic network stored in the database of the receiver to be input into the database of the receiver or into a further database.

In order to carry out the conversion of the coordinate chain with the traffic routes stored in the receiver -end database, there is preferably provision for pattern recognition (map matching) methods to be applied for the comparison.

The exemplary embodiments of the invention are illustrated in the drawing by means of a plurality of figures, and explained in more detail in the following description.

In the drawing:

Fig. 1 shows a detail of a road map ,

Fig. 2 shows a detail of a digital road map on the receiver,

Fig. 3 shows a coordinate chain which is generated for encoding according to the invention,

Fig. 4 shows a further coordinate chain generated for the encoding according to the invention,

Fig. 5 shows the coordinate chain according to fig. 3 which is mapped onto the digital road map according to fig. 2,

Fig. 6 shows the coordinate chain according to fig. 4 which is mapped onto the digital road map according to fig. 2,

Fig. 7 shows a further application of the method according to the invention in a schematic illustration, and

Fig. 8 shows a block circuit diagram of a device for transmitting information according to the invention.

The detail of a road map illustrated in fig. 1 shows a real situation with a plurality of roads 1, 2, 3, 4. The entry 5 of a newly built multistory car park 6 branches off from the road 2.

The road map which is present for decoding location-related messages in the receiver, according to fig. 2, contains the roads in the form of connecting lines between individual locations which are defined by their coordinates,

if appropriate, also names or code numbers and which are, inter alia, simple route points 7, intersections 8, junctions 9, or other objects, for example, interesting buildings.

If a message which relates to the multistory car park 6 (fig.1) is to be transmitted by a receiver, a receiver which is equipped with the database according to fig. 2 cannot decode this message, that is to say the multistory car park cannot be spatially assigned. In order to permit this with the method according to the invention, one of the coordinate chains 10, 11 shown in figures 3 and 4 which leads to the multistory car park 6 is formed at the transmitter end.

After the transmission, the coordinate chain is compared with the traffic route network in the database of the receiver (map matching). Here a comparison is not necessary with the entire traffic route network (for example that of Germany), as it is a requirement for the coordinate data items used in the databases to approximately correspond. By means of the map matching, the coordinates of the points associated with the coordinate chain are displaced in such a way that those which have correspondences in the receiver-end traffic route network come to rest on it. The points 12 of the coordinate chain are not located on the receiver -end traffic route network. However, this can be supplemented, for example, in the database itself or in a special further database provided with the additions.

As already mentioned, according to one development of the invention it is possible to provide for the points of the coordinate chains 10, 11 which, as expected, lie on route networks (roads) to be particularly highlighted. This simplifies and speeds up the search operation in the receiver-end database because a search to determine whether the points 12 possibly lie on routes, and, if appropriate, also have a characteristic unit, is then not necessary.

Figs. 5 and 6 show the respective parts of the receiver-end database with the coordinate chains which have already been placed in congruence. An information item which is suitable for routing and which relates to where the exit to the multistory car park 6 branches off from the road 1 and how the entry 5 runs to the multistory car park 6 is present in the receiver-end database. If, for example, the road 4 (fig. 4) is not present in the receiver-end database, an entry relating to the corresponding points 19 of the coordinate chain is frequently not expedient. Therefore, in the method according to the invention there is preferably provision for only the points 12 which adjoin the object 6 and are not present in the receiver-end database to be input into the database.

In the exemplary embodiment illustrated in fig. 7, a traffic jam message which relates to a traffic jam 13 on a road 14 and which extends from 15 to 16 is to be transmitted.

In the event of the locations 15 and 16 not being present, but the road 14 and a further road 17 being present in the receiver-end database, a coordinate chain which extends over part of the road 14 and over part of the road 17 is formed in the transmitter. In the section of the road network which is to be taken into consideration, there are no road sections which form such an angle with one another and have, for example, the geographic directions like the roads 14 and 17. Therefore, the receiver assigns the coordinate chain 18, as illustrated in fig. 7, to the intersection region of the roads 14 and 17, by which means the points 15 and 16 are also defined as the start and end of the traffic jam and can be decoded.

The device illustrated in fig. 8 is composed of a transmitter 21, a transmission system 22 and a receiver 23. The object to be transmitted is encoded in an encoder 211 with the method according to the invention, both the object 21 itself and the traffic routes which are necessary for deriving the coordinate chain being taken from a database 212. The encoder 211 transfers the object and the coordinate chain to the transmission system 22. In the receiver 23, a decoder 231 receives the object and the coordinate chain. The decoder compares the coordinate chain with the traffic routes in its database 232. If the decoder 231 finds, in the database 232, a part of the traffic route network which is very similar to or the same as the coordinate chain, the object is decoded

or referenced locally.

Claims

1. A method for encoding objects in a road network, information on said objects being transmitted from in each case one transmitter to a receiver and it being possible to use, in the transmitter and receiver, different databases, in particular digital maps of the traffic route network, for encoding and decoding said information, characterized in that the objects are provided with, in each case, at least one coordinate chain which is located at least partially on traffic routes which are also contained in the database of the receiver, and comprises characteristic peculiarities of parts of the traffic route network.

2. The method as claimed in claim 1, characterized in that the characteristic peculiarities are marked profiles of the routes, in particular bends and striking sequences of intersections, junctions and/or bends.

3. The method as claimed in claim 1, characterized in that the characteristic peculiarities are objects which are stored in each of the databases used, while being referenced in the same way.

4. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that a coordinate chain which is determined is compared with traffic routes in the database of the transmitter, and is changed and/or expanded with further pairs of coordinates when ambiguities arise.

5. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that those parts of the at least one coordinate chain which are expected to correspond to the database of the receiver are specially characterized.

6. A method for decoding objects, which are encoded according to the method as claimed in one of claims 1 to 5, in a receiver, characterized in that the coordinate chain which was received with the object is compared with the database of the receiver, in that, when similarities are present, the at least one coordinate chain is assigned to the similar part of the traffic route network, and in that, in accordance with the geometric position of the assigned part, the parts of the at least one coordinate chain which are not assigned are connected to the traffic routes of the receiver database.

7. The method as claimed in claim 6, characterized in that the transmitted object and the parts of the at least one coordinate chain which adjoin the object and which are not located on the traffic route network stored in the database of the receiver are input into the database of the receiver.

8. The method as claimed in one of claims 6 or 7, characterized in that the transmitted object and the parts of the at least one coordinate chain which adjoin the object and which are not located on the traffic route network stored in the database of the receiver are input into a further

database of the receiver.

9. The method as claimed in one of claims 6 to 8, characterized in that pattern recognition (map matching) methods are applied for the comparison.

10. The method as claimed in one of the preceding claims, characterized in that, in addition to planar coordinates, the coordinate chain has altitude coordinates.